

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-349654

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl. F16H 13/10
B62D 5/04
F16H 13/04

(21)Application number : 2001-159198 (71)Applicant : NSK LTD

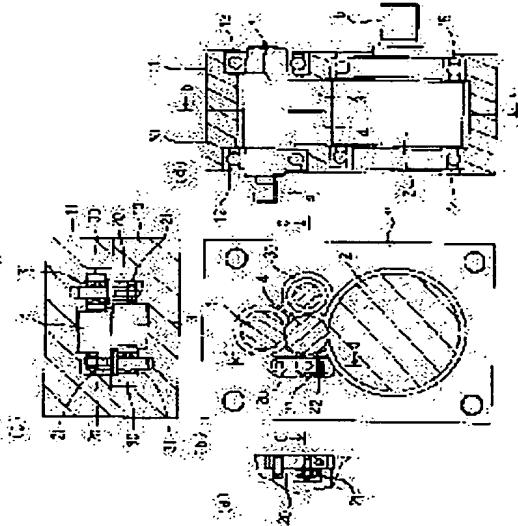
(22)Date of filing : 28.05.2001 (72)Inventor : CHIKARAISHI KAZUO

(54) FRICTIONAL ROLLER SYSTEM OF TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect an idle roller from going over clearance between an input and an output rollers (first and second rollers), by limiting the displacement of an idle roller (third and fourth rollers).

SOLUTION: A first roller 1 and a second roller 2 are equipped with two shafts a, b so that they do not contact each other, and a third roller 3 and a fourth roller 4, which contact both of the first and the second rollers 1, 2 are arranged between the first roller 1 and the second roller 2 in relation to the specified angle of friction. A backup roller 30 for limiting the displacement of the third and the fourth rollers 3, 4 to the specified volume is equipped being in contact with the third and the fourth rollers 3, 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-349654

(P2002-349654A)

(13) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int.Cl.
 F 16 H 13/10
 B 6 2 D 5/04
 F 16 H 13/04

識別記号

F I
 F 16 H 13/10
 B 6 2 D 5/04
 P 16 H 13/04

マーク (参考)
 Z 3 D 0 3 3
 3 J 0 5 1
 C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願2001-159198 (P2001-159198)

(22) 出願日 平成13年5月28日 (2001.5.28)

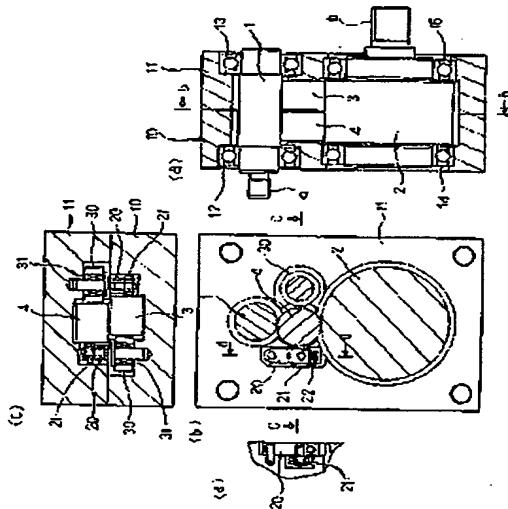
(71) 出願人 000004203
 日本精工株式会社
 京都市品川区大崎1丁目6番3号
 (72) 発明者 方石 一穂
 群馬県前橋市烏羽町78番地 日本精工株式
 会社内
 (74) 代理人 100077919
 弁理士 井上 義雄
 Fターム (参考) 3D033 C404 C405
 3J051 A401 A408 B403 B801 B901
 B903 E401 E803 E903 E920
 FA10

(54) 【発明の名称】 摩擦ローラ式変速機

(57) 【要約】

【課題】 アイドルローラ (第3及び第4ローラ) の変位を制限して、アイドルローラが入・出力ローラ (第1及び第2ローラ) 間を飛越えることを防止すること。

【解決手段】 2つの範囲、りに、第1ローラ1と第2ローラ2とが互いに当接しないように配置してあり、第1及び第2ローラ1、2の両方に当接する第3ローラ3と第4ローラ4が所定の摩擦角の関係で第1ローラ1と第2ローラ2の間に配置してある。第3及び第4ローラ3、4に当接して、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けてある。



(2)

特開2002-349654

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し。

前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し。

第3及び第4ローラの変位を所定の量に、当接して制限するバックアップローラを設けたことを特徴とする摩擦ローラ式変速機。

【請求項2】バックアップローラはハウ징に回転自在に取り付けられることを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項3】バックアップローラは外輪を当接面とした転がり軸受であることを特徴とする請求項1に記載の摩擦ローラ式変速機。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれかに記載の摩擦変速機と、

前記第1ローラに回転を出力する電動モータと、

前記第2ローラの回転に伴い回転するボールスクリューナットと、該ボールスクリューナットとボールスクリュー結合し該ボールスクリューナットの回転により直線的に往復動して操舵輪を駆動するナット軸と、から成ることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摩擦ローラにより交差しながらトルクを伝達する摩擦ローラ式変速機に関する。

【0002】

【関連技術】本発明者が本願に先立ち出願した特許出願2001-141463に開示した摩擦ローラ式変速機では、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定したことを特徴とする。

2

【0003】これにより、第1ローラー第3ローラー第2ローラの伝達経路と、第1ローラー第4ローラー第2ローラの伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

【0004】具体的に、第1ローラを入力として説明する。

【0005】図1(b)及び図2(b)に示すように、第1ローラ1を時計回り(CW方向)に回転させると、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第1ローラ1は当接部において相対滑りを生じないので、第3ローラ3は第1ローラ1から接線方向力が作用される。この接線方向力は、第3ローラ3を第1ローラ1に近接させる方向で、第3ローラ3はこの接線方向力により反時計回り(CCW方向)の回転力が伝達される。

【0006】第3ローラ3と第2ローラ2との当接部においても、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第2ローラ2は当接部において相対滑りを生じない。そのため、第2ローラ2は第3ローラ3から接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用として、第3ローラ3にはそれとは反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は、第3ローラ3を第2ローラ2に近接させる方向である。

【0007】第3ローラ3に作用される接線方向力は、第3ローラ3を第1及び第2ローラ2へ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先頃では、入力トルクが大きくなり、押付力が大きくなつて、第3ローラの変位が大きくなり、接触角=0に達すると、第3ローラは、第1及び第2ローラの中心を結ぶ線上に並ぶことになり、押付け力により、第3ローラの乗越えが発生し、それ以後のトルク伝達が不能となつてしまつ。

【0009】また、高速回転している出力軸が急激に停止させられた場合、原動機の慣性負荷等により、衝撃的に伝達トルクが大きくなる場合、第3ローラの乗越えが発生する恐れがある。

(3)

特開2002-349654

3

【0010】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、第3ローラの変位を、所定量に制限することで、乗越えを防止し、これにより、予め設定した所定のトルク以上のトルク伝達が行なわれないようにすること、伝達経路の過大なトルクによる破損を防止することが出来る摩擦ローラ式変速機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の請求項1に係る摩擦ローラ式変速機は、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないよう配設し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ該第1ローラと該第2ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、第3及び第4ローラの変位を所定の量に、当接して制限するバックアッププローラを設けたことを特徴とする。

【0012】このように、本発明によれば、第3ローラの変位を、所定量に制限することで、乗越えを防止し、これにより、予め設定した所定のトルク以上のトルク伝達が行なわれないようにすること、伝達経路の過大なトルクによる破損を防止することが出来る。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）を図面を参照しつつ説明する。

（基本構造）図1（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の側面図であり、図1

（b）は、（a）に示した摩擦ローラ式変速機の模式的斜視図である。図2（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機の側面図であり（第1ローラ1→第4ローラ4→第2ローラ2の伝達経路を示す図であり）、図2（b）は、同側面図であり（第1ローラ1→第3ローラ3→第2ローラ2の伝達経路を示す図である）。

【0014】本基本構造では、摩擦ローラ式変速機（減速機）において、図1及び図2に示すように、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラ1と第2ローラ2とを互いに当接しないよう配設し、第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラ3と第4ローラ4を、第1ローラ1と第2ローラ2の間かつ該第1ローラ1と該第2ローラ2の中心を結ぶ線の反対側に配設し、前記第1ローラ1と前記第3ローラ3（もしくは前記第4ローラ4）の接線と、前記第2ローラ2と前記第3ローラ3（もしくは前記第4

4

ローラ4）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、かつその摩擦部がローラの外側であるようにしている。

【0015】別の言方をすると、各ローラの中心をP1～P4とすると、線P1P2と線P1P3との成す角（ $\alpha_1 : \angle P2P1P3$ ）と線P1P2と線P2P3との成す角（ $\alpha_2 : \angle P1P2P3$ ）の和と、線P1P2と線P1P4との成す角（ $\alpha_3 : \angle P2P1P4$ ）と線P1P2と線P2P4との成す角（ $\alpha_4 : \angle P1P2P4$ ）の和とが、摩擦角（ $\theta = \tan^{-1}\mu$ ）の2倍以下であるように設定している。

【0016】この配置を取った場合、摩擦角は小さいので、第3、第4のローラ3、4は、軸方向でオーバーラップする位置とならざるを得ない。

【0017】上記構成にすれば、伝達トルクに応じた押圧力がえられる。故に摩擦伝達の為に必要な押圧力（第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2に向けて押付する）が必要が無い。但し、無回転状態にて、初期の当接状態を確保する微少な押圧力は付与した方が良い。また、各ローラは各1で成り立つが、複数でも構わない。

【0018】以下に、第1ローラを入力として作用を説明する。

【0019】図1（b）及び図2（b）に示すように、第1ローラ1を時計回り（CW方向）に回転させると、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と、第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので、各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第1ローラ1は当接部において相対滑りを生じないので、第3ローラ3は第1ローラ1から接線方向力が作用される。この接線方向力は、第3ローラ3を第1ローラ1に近接させる方向で、第3ローラ3はこの接線方向力により反時計回り（CCW方向）の回転力が伝達される。

【0020】第3ローラ3と第2ローラ2との当接部においても、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第2ローラ2は当接部において相対滑りを生じない。そのため、第2ローラ2は第3ローラ3から接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用として、第3ローラ3はそれとは反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は、第3ローラ3を第2ローラ2に近接させる方向である。

【0021】第3ローラ3に作用される接線方向力は、第3ローラ3を第1及び第2ローラ2へ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。

【0022】この時、図2（a）に示すように、第4ロ

(4)

特開2002-349654

5

ーラ4においても、その当接部では相対滑りが生じないので、第4ローラ4は第1及び第2ローラ1、2から接線方向力を受けるが、その方向は第4ローラ4を第1及び第2ローラ1、2から離間させる方向であるので、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に当接したまま転動しているだけである。

【0023】次に、図1(b)及び図2(a)に示すように、第1ローラ1が逆転してCCW方向に回転した場合は、第4ローラ4と第3ローラ3の作用が入れ替わることになるが、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に既に当接しているので、回転方向反転時に円滑に動力の伝達方向の変換を行なうことが出来る。

【0024】また、トルク伝達を行なうためには、第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2に対して当接状態にあればよい、当接状態を確保する為に、第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2へ微少な押圧力を得てもよい。

【0025】このように、本基本構造によれば、第1ローラ1→第3ローラ3→第2ローラ2の伝達経路と、第1ローラ1→第4ローラ4→第2ローラ2の伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機(減速機)において、正逆回転を可能にすることができる、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

(本発明の実施の形態)図3は、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の図であり、(a)は、側面断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図であり、(c)は、(b)のc-c線に沿った断面図であり、(d)は、(b)のd-d線に沿った断面図である。

【0026】本実施の形態は、上記の基本構造を具体化したものであり、第1乃至第4ローラ1~4の配置、接触角及び摩擦角は、基本構造と同様に構成してあり、アイドルローラ(第3及び第4ローラ)を微少押圧している例である。

【0027】図3に示すように、一对のハウジング10、11に、入力軸aが一对の軸受12、13により回転自在に支持してあると共に、ハウジング10、11に、出力軸bが一对の軸受14、15により回転自在に支持してある。なお、一对のハウジング10、11と第1乃至第4のローラ1~4との線膨張係数は、等しく設定してある。

【0028】第3及び第4ローラ3、4には、それぞれ、押圧部が設けてある。この押圧部は、それぞれ、駆動自在のアーム20の先端部に、ローラ21が回転自在

5

に取付けてあり、このローラ21をバネ22により第3又は第4ローラ3、4に弾性的に押圧してある。これにより、第3及び第4ローラ3、4に微少な押圧力を付与して、初期当接を確実にしている。

【0029】また、第3及び第4ローラ3、4に当接して、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けてあり、このバックアップローラ30は、ハウジングにニードル軸受31を介して回転自在に支持してある。

【0030】なお、図4に示すように、バックアップローラ30は、外輪を当接面とした転がり軸受であってもよい。

【0031】このように、本実施の形態では、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定量に制限して、これらローラ3、4の乗り越えを防止し、これにより、所定以上のトルク伝達を行えないようにして、過大トルクによるトルク伝達経路の破損を防止することができる。

【0032】なお、本発明に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)は、例えば、車両用電動パワーステアリング装置に用いることができる。

【0033】次に、図9および図10を参照して、本発明の上述した第1実施の形態を直角用電動パワーステアリング装置に適用した本発明の第2実施の形態について説明する。

【0034】図9は本発明の第2実施形態を示す電動パワーステアリング装置の断面構成図。図10(a)は回転減速手段である摩擦ローラ変速機の部分を示す図9のA-A断面図。図9(b)は図9(a)のB-B横断面図である。

【0035】図9において、運動モータユニットである電動モータ50の出力回転軸の同一軸線上該出力回転軸52に第1ローラ1が固定されている。

【0036】第2ローラ2はカット状のボールスクリューナット53に外嵌固定、又はこれと一体的に形成されている。ボールスクリューナット53はハウジング10、11に対してペアリング58、58及び63を介して回転自在に支持されており、ラック軸51を内嵌して、すなわち取り巻いて設けてある。ラック軸51には、ボールスクリューナット53の螺条溝53aとボーラル54を介して間接的に係合する螺条溝51bが形成されている。すなわち、このボールスクリューナット53とラック軸51とは、螺条溝53aと螺条溝51bの谷部に回転自在に嵌合する多数の球状のボール54を介して間接的に係合しており、螺条溝51bの軸方向の一部にボールスクリューナット53が外嵌している。ボールスクリューナット53とボール54により公知のいわゆるボールスクリュー又はボールネジを構成している。

【0037】第3及び第4ローラ3、4に当接して、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けてあり、このバックアップ

7
ローラ30は、例えば、外輪を当接面とした転がり軸受である。

【0038】このように、本実施の形態では、第3及び第4ローラ3、4の変位を所定値に制限して、これらローラ3、4の乗り越えを防止し、これにより、所定以上のトルク伝達を行えないようにして、過大トルクによるトルク伝達経路の破損を防止することができる。

【0039】図10において第3及び第4ローラ3、4を微少押圧するため、ハウジング10、11のそれぞれに、支持部材40が嵌合してあり、この支持部材40に設けた支持輪41に、第3及び第4ローラ3、4がそれぞれ軸受42を介して回転自在に支持してある。また、支持部材40及び支持輪41の位置を調整するためのバネ43が設けてある。これにより、第3及び第4ローラ3、4にそれぞれ微少な押圧力を付与して、初期当接を確実にしている。

【0040】なお、一対のハウジング10、11と第1乃至第4のローラ1～4との複数係数は、等しく設定してある。

【0041】このように、本第2実施の形態においても、第1ローラ1～第3ローラ3～第2ローラ2の伝達経路と、第1ローラ1～第4ローラ4～第2ローラ2の伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機(減速機)において、正逆回転を可能にすことができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

【0042】上記電動モータ50は、固定子(図示しない)、回転子を有する回転子(図示しない)等から成っており、本実施形態の場合、ラック軸51と略平行な輪方向に配置されている。電動モータ50は設置空間に応じて適宜傾けて配置しても良い。ラック軸51の一端部はボールジョイント59を介してタイロッド65と連結されている。

【0043】上記構成における動作について簡単に説明する。運転者がハンドルに加えるトルク、若しくは直速等の情報を基づいて電動モータ50を制御するが、その制御回路に関する詳細な説明は本発明と直接関係がないため省略する。制御装置は検出されたトルクや車速に応じた適当な補助力が得られるよう電動モータ50の出力を制御する。

【0044】電動モータ50の回転軸と第ローラ1の軸は結合されている。この場合、第1ローラ1の回転が第3ローラ3、第4ローラ4および第2ローラ2を介してボールスクリューナット53に伝達されてボールスクリューナット53を回転させ、この回転によりラック軸51

1が矢印ひのいすれかの方向に駆動されることにより総向車輪の操舵が行われる。この際のラック軸51が受けれる負荷に応じたステアリングシャフトのトルク、及び直速が検出され、これらの検出値に応じて電動モータ50の出力が制御されることにより、手動操舵力に電動補助力が適宜加えられる。

【0045】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0046】なお、次に、入力トルク、第3及び第4ローラの変位、及び接触角などの関係を示すグラフを用いて、第3及び第4ローラ3、4の変位について説明する。

【0047】第3ローラは、第1ローラと第2ローラに向かって押付けられるので、その押付け力によって、各ローラ、ハウジング及び、ローラを支持する軸受等の彈性変形分、押付け力方向に変位していく。

【0048】入力トルクに対するローラ変位の関係の一例を図5に示す。なお、線図は、ローラ径、ローラ長等の寸法、ローラやハウジングの材料、Brの剛性によ

20 って異なるものとなる。

【0049】入力トルクが大きくなると急激にローラ変位が大きくなっている。これは、第3ローラの変位に伴って、第1ローラと第2ローラの中心を結ぶ線に対する第3ローラ中心のオフセットの減少により、ローラの接触角が減少し、押付け力に対する第1ローラと第2ローラを離間させる方向の分力が急激に増加するので、彈性変形量に応じて大きくなる為に起る。

【0050】入力トルクに対する接触角の関係を図6に示す。

30 30 【0051】入力トルクに応じて押付け力が発生するが、上記の現象により、押付け力の増加が入力トルクの増加よりも大きいので、入力トルクに対する伝達可能トルクは、入力トルクよりも充分大きくなる。

【0052】入力トルクと伝達可能トルクの関係を図7に示す。

【0053】伝達可能トルクと第3ローラの変位の関係を図8に示す。

40 40 【0054】図8に基づき、伝達を行なわせるトルク=伝達可能トルクとし、その時の第3ローラ変位を求め、第3ローラのそれ以上の変位を阻止する位置にバックアップローラをハウジングに回転自在に固定することで、伝達トルク上限値を設定することが出来る。

【0055】入力トルクに応じて第3ローラは変位していくと、所定の位置にて、バックアップローラに当接し、それ以上の変位が阻止される。更に入力トルクを増加させると、第3ローラと第1、第2ローラ間の接線力は大きくなり、押付け力が大きくなるが、当接後の押付け力の増加分はバックアップローラが負担し、第3ローラと第1、第2ローラ間の押付け力は一定に保たれるところになる。所定の伝達トルクに達すると第3ローラと第

(5)

特開2002-349654

9

1. 第2ローラは滑りを生じ、所定のトルク以上の伝達は行なわれない。

【0056】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第3ローラの変位を、所定値に制限することで、乗り越えを防止し、これにより、予め設定した所定のトルク以上のトルク伝達が行なわれないようにすることで、伝達経路の過大なトルクによる破損を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の側面図であり、(b)は、(a)に示した摩擦ローラ式変速機(減速機)の模式的斜視図である。

【図2】(a)は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の側面図であり(第1ローラー→第4ローラー→第2ローラの伝達経路を示す図であり)。

(b)は、同側面図であり(第1ローラー→第3ローラー→第2ローラの伝達経路を示す図である)。

【図3】本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機(減速機)の図であり、(a)は、側面断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図であり、(c)は、(b)のc-c線に沿った断面図であり、(d)は、(b)のd-d線に沿った断面図である。

【図4】本発明の実施の形態の変形例に係る摩擦ローラ*

*式変速機(減速機)の図であり、(a)は、側面断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った断面図であり、(c)は、(b)のc-c線に沿った断面図であり、(d)は、(b)のd-d線に沿った断面図である。

【図5】入力トルクに対するローラ変位の関係を示すグラフである。

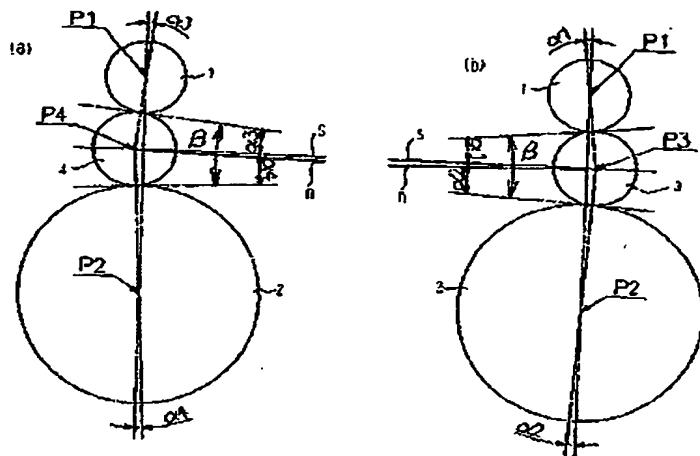
【図6】入力トルクに対する接触角の関係を示すグラフである。

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1798 1799 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1898 1899 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1998 1999 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2079 2080 2081

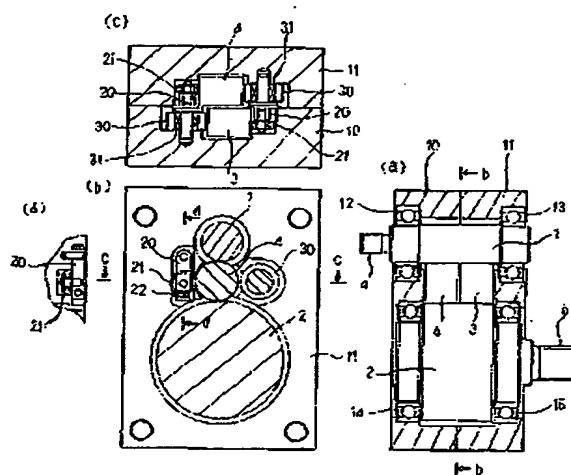
(7)

特開2002-349654

【図2】



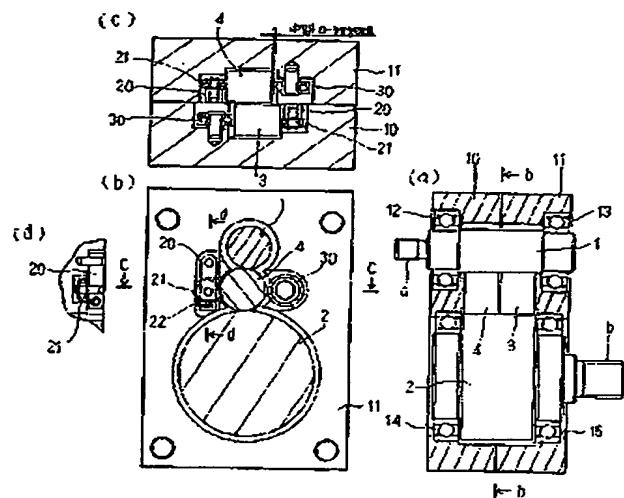
【図3】



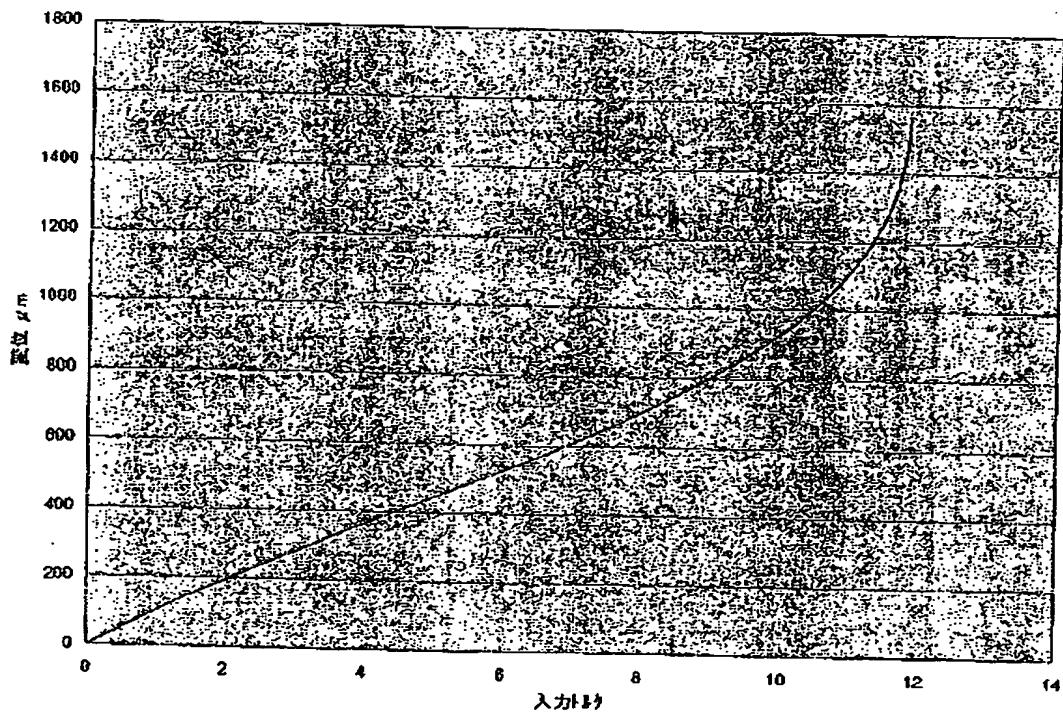
(8)

特開2002-349654

【四】



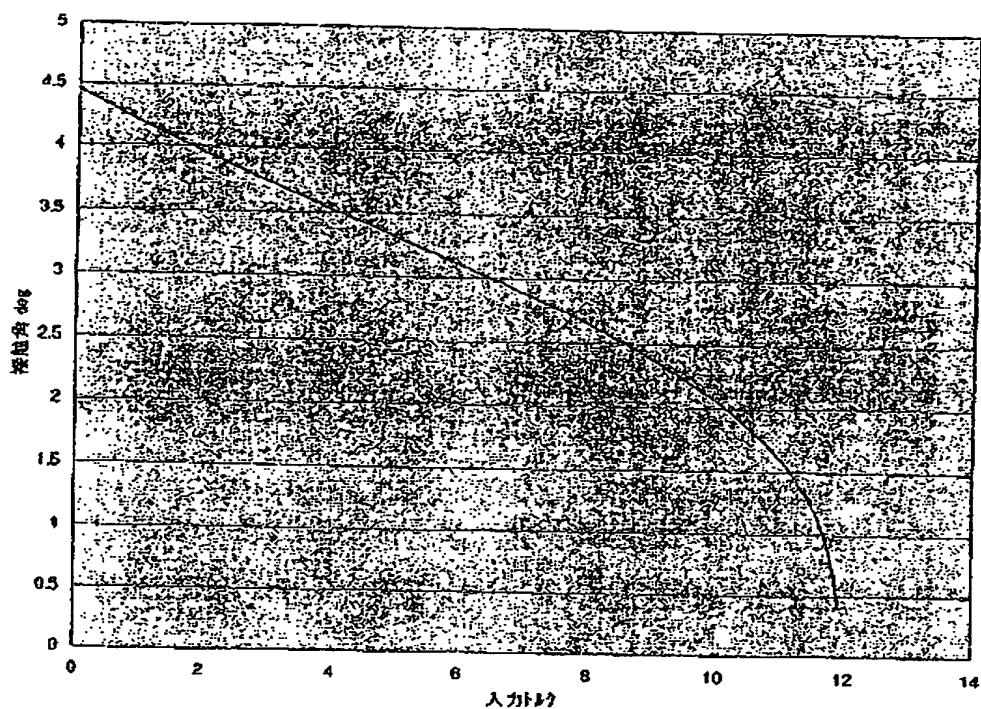
[图 5]



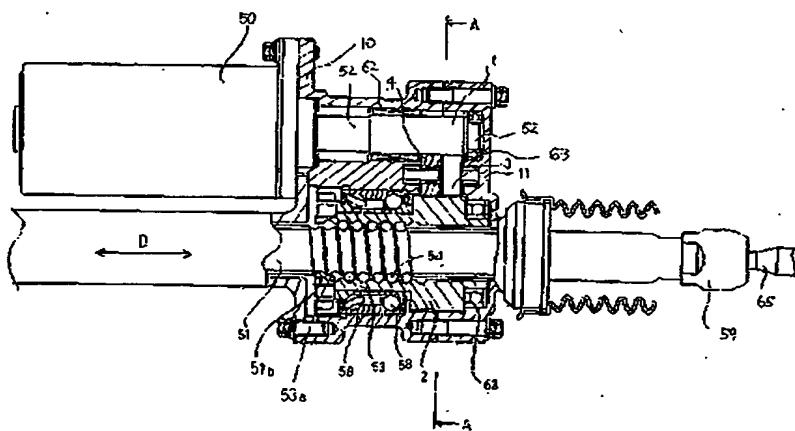
(9)

特開2002-349654

【図6】



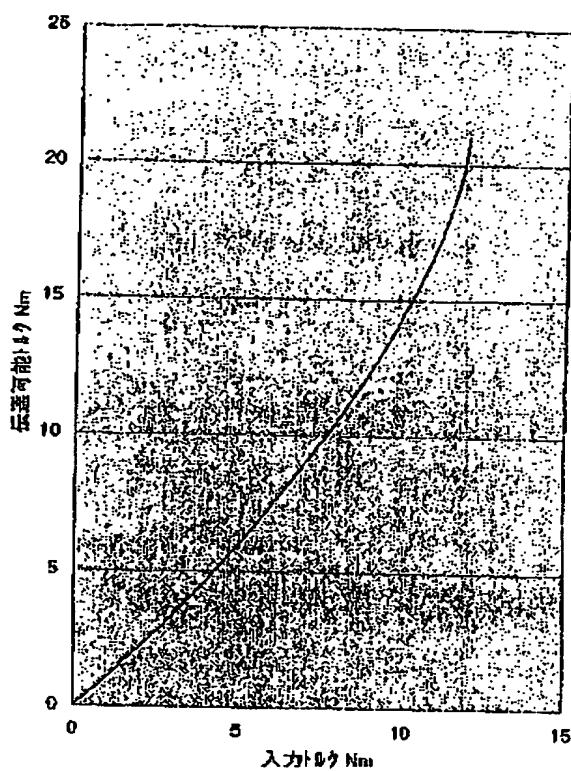
【図9】



(10)

特開2002-349654

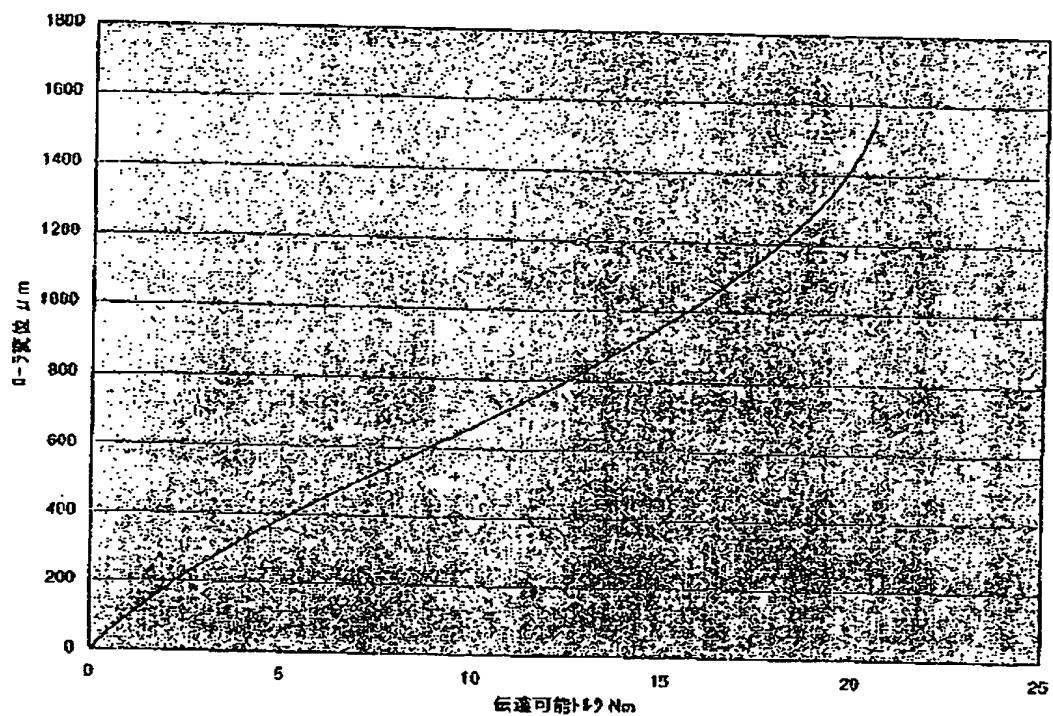
【図7】



(11)

特開2002-349654

【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
 - SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.